

Agentes Autónomos e Sistemas Multi-Agente (AASM)

Ano Lectivo 2007/2008

Laboratório 4

Sociedades de Agentes: Modelo de Tolerância Social

1 Objectivos

- Introdução ao conceito de sociedades de agentes e comportamento social emergente.
- Implementar um modelo de tolerância social e explorar o seu comportamento.

2 Modelo de Tolerância Social

Este modelo de tolerância social foi baseado no Tipping Model apresentado por Thomas Schelling, um dos pioneiros na investigação de modelação baseada em agentes, como um exemplo de estudo de comportamento emergente em sociedades multi-agente.

O modelo simula o aparecimento de fenómenos de segregação em sociedades heterogéneas baseado no conceito de tolerância à diferença dos indivíduos.

Para construir uma simulação do modelo, considera-se um espaço quadrado com 81 células (9 por 9) que podem ser ocupadas por indivíduos de duas classes diferentes. Cada célula pode apenas conter um indivíduo de cada vez. Inicialmente os indivíduos são colocados aleatoriamente no espaço.

Durante a simulação os indivíduos podem mover-se para uma posição adjacente não ocupada. A decisão de efectuar esse movimento baseia-se no facto do indivíduo estar ou não contente com a sua posição actual. Se estiver contente mantém-se na mesma posição, caso contrário move-se.



Figura 1 - Considerando que o factor de tolerância do indivíduo do meio é de um quarto, no primeiro caso (à esquerda) o indivíduo está contente com a sua posição enquanto que no segundo (à direita) não está contente com a sua posição actual.

Para determinar se um indivíduo está contente com a sua posição actual contabilizam-se os seus vizinhos e verifica-se se a percentagem de vizinhos de classe diferente à do indivíduo é inferior ou igual à tolerância do indivíduo. Se for superior considera-se que o indivíduo não está contente e consequentemente se movimentará. Por exemplo, considerando que a tolerância de um indivíduo é de um quarto ele estará contente sempre que para cada vizinho de uma classe diferente da sua tem três vizinhos de classe igual à sua (ver Figura 1).

3 Referências.

Publicação onde Schelling descreve o modelo:

SCHELLING, Thomas C. 1978. *Micromotives and macrobehavior*. New York: Norton. (páginas 147-154).

Página com uma descrição deste exercício proposta por Robert Alxerod:

<http://pscs.physics.lsa.umich.edu/Software/CC/CCAB/EXERCISES/EX-1/EXERCISE.1.html>

4 Exercício

- Implemente o modelo de tolerância social apresentado usando a ferramenta NetLogo e partindo do ficheiro base fornecido.
- Estude o comportamento da sociedade fazendo variar os valores de tolerância e o número de elementos de cada população.

Procure tirar conclusões sobre o efeito das duas variáveis (tolerância e número de elementos da população) na dispersão da população no espaço e na facilidade em atingir um equilíbrio social em que todos os indivíduos estão contentes.

Teste nomeadamente as situações:

- a) em que as duas populações têm o mesmo número de elementos e têm tolerâncias bastante diferentes
- b) em que os níveis de tolerância das populações são idênticas mas o número de elementos é bastante diferente

Procure, durante o estudo, responder às seguintes questões:

- As populações com elementos mais tolerantes espalham-se mais pelo espaço que as populações menos tolerantes?
- É mais fácil atingir um estado de equilíbrio, com todos os indivíduos contentes, quando as populações são mais tolerantes ou menos tolerantes?
- As minorias ocupam o espaço de uma forma mais compacta que as maiorias?
- É mais fácil atingir um estado de equilíbrio, com todos os indivíduos contentes, quando o número de elementos das duas populações é desigual?

Justifique as suas conclusões com base em dados estatísticos. Ou seja defina um número de cenários a testar e execute-os repetidamente registando os resultados de cada teste numa tabela como é mostrado no seguinte exemplo .

Nº teste	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Dispersão P1	baixa	baixa	baixa	média	alta	baixa	baixa	baixa	baixa	média
Dispersão P2	alta	alta	alta	média	baixa	alta	alta	média	alta	média
Nº passos	200	156	*	*	345	123	222	145	789	452

Tabela 1- Resultados dos testes para o caso em que ambas as populações têm 20 elementos e os níveis de tolerância das populações são respectivamente 60 e 30 por cento. Nota: O * (asterisco) no campo Nº passos significa que a simulação não chegou a um ponto de equilíbrio.